



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 197 11 901 C 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 60 R 25/00  
B 60 R 25/04  
E 05 B 65/36

21 Aktenzeichen: 197 11 901.8-51  
22 Anmeldetag: 21. 3. 97  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 8. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

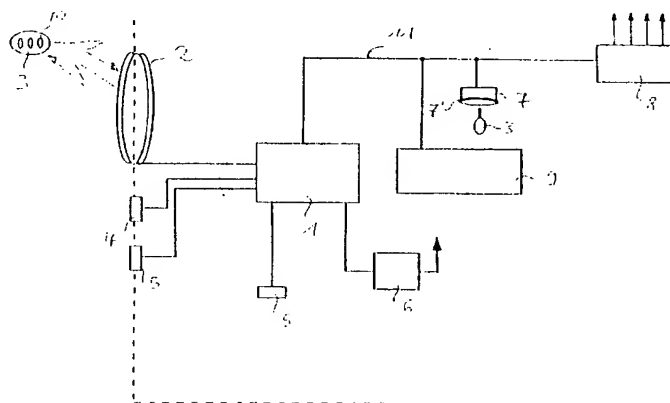
72 Erfinder:  
Achhammer, Siegfried, 93049 Regensburg, DE;  
Röhl, Thomas, 93092 Barbing, DE; Schweiger,  
Jürgen, 93049 Regensburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 1 95 29 666 C1  
DE 1 95 16 316 A1  
DE 42 40 426 A1  
DE 41 23 654 A1

54 Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug

57 Dem Diebstahlschutzsystem sind Außenschlüssel (3) und Innenschlüssel (3) zugeordnet. Mit den Schlüsseln (3) kann die Zentralverriegelung und die Wegfahrsperrung fernbedient werden. Der Innenschlüssel (3) dient zur Inbetriebnahme des Fahrzeugs und wird gesperrt, wenn er sich im Kraftfahrzeug befindet und mit einem anderen Schlüssel (3) die Türen verriegelt werden. Der Innenschlüssel (3) wird wieder freigegeben, wenn die Türen mit einem anderen Schlüssel (3) entriegelt werden. Somit kann der Innenschlüssel (3) ohne Sicherheitseinschränkungen ständig im Fahrzeug verbleiben.



DE 197 11 901 C 1

DE 197 11 901 C 1

Die Erfindung betrifft ein Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug, insbesondere eine schlüssellose, fernbedienbare Zentralverriegelung und eine elektronische Wegfahrsperre.

Ein bekanntes Diebstahlschutzsystem (DE 41 23 654 A1) weist einen Codesignalgeber auf, der bei einem durch Betätigen eines Schalters ausgelösten Frage-Antwort-Dialog ein Codesignal zum Entriegeln der Türen zum Kraftfahrzeug sendet. Nach Überprüfung der Berechtigung des Codesignals werden die Türen entriegelt. Beim Verriegeln wird ebenfalls der Frage-Antwort-Dialog durchgeführt. Die Verriegelung wird jedoch erst dann durchgeführt, wenn erkannt wird, daß sich der Codesignalgeber außerhalb des Kraftfahrzeugs befindet.

Wenn der Codesignalgeber bei einem solchen Diebstahlschutzsystem von dem Beifahrer getragen wird und der Beifahrer zwischendurch aus dem Fahrzeug aussteigt, ohne das Fahrzeug zu verriegeln, so kann der Fahrer sein Fahrzeug nicht mehr verriegeln. Falls in einem solchen Fall auch noch die Zündung ausgeschaltet wird, so kann die Zündung nicht mehr eingeschaltet werden, da kein Codesignalgeber im Fahrzeug vorhanden ist.

Überdies werden bei einem solchen Diebstahlschutzsystem mehrere Antennen benötigt, die sowohl auf den Innenraum des Kraftfahrzeugs als auch den Außenraum um das Kraftfahrzeug gerichtet sind. Mit diesen Antennen muß unterschieden werden, ob sich ein Codesignalgeber außen oder innen befindet. Dadurch wird das Diebstahlschutzsystem sehr aufwendig, da die Antennen in ihren Reichweiten genau auf das Kraftfahrzeug abgestimmt sein müssen.

Ein weiteres bekanntes Diebstahlschutzsystem (DE 195 29 666 C1) weist mehrere Codesignalgeber auf, die jeweils ein Codesignal aussenden. Durch das Codesignal werden eine oder mehrere Sicherheitseinrichtungen ver- oder entriegelt, falls durch die empfangenen Codesignale eine erfolgreiche Authentifikation in einer Steuereinheit stattgefunden hat.

Aus der Offenlegungsschrift DE 42 40 426 A1 ist es bekannt, die Türen nach dem Aussteigen wieder zu entriegeln, falls die Türen beim Aussteigen aus dem Kraftfahrzeug verriegelt und der Zündschlüssel im Kraftfahrzeug vergessen wurde.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, das sicher gegen unbefugte Benutzung des Kraftfahrzeugs ist und das bei einfachem Aufbau einen hohen Bedienungskomfort bietet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst. Dabei sind jedem Diebstahlschutzsystem mehrere Codesignalgeber zugeordnet, die jeweils bei Bedarf ein Codesignal aussenden. Durch dieses Codesignal können Türschlösser oder andere Schließstellen ver- oder entriegelt sowie eine elektronische Wegfahrsperre gelöst werden, wenn sich das Codesignal erfolgreich authentifiziert. Wenn ein Codesignalgeber im Fahrzeug verbleibt, während die Zündung ausgeschaltet ist, so wird dieser Codesignalgeber gesperrt, sobald eine Tür des Kraftfahrzeugs geschlossen oder ein Schloß mit einem anderen Codesignalgeber verriegelt wird. Der Codesignalgeber wird wieder freigegeben, wenn nach dem Öffnen einer Tür oder zum Entriegeln eines Schlosses ein anderer Codesignalgeber im Nahbereich außerhalb des Kraftfahrzeugs erkannt wird.

Somit kann ein Codesignalgeber im Fahrzeug verbleiben, wobei trotzdem die Sicherheit gewährleistet ist. Der im Fahrzeug befindliche Codesignalgeber wird solange ge-

sperrt, bis ein weiterer Codesignalgeber auf Anforderung außerhalb des Fahrzeugs erkannt wird.

Der im Kraftfahrzeug befindliche Codesignalgeber kann auch nach Ablauf einer mengen- oder zeitmäßigen Begrenzung automatisch gesperrt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche beschrieben. So kann jeder Codesignalgeber auf einem herkömmlichen mechanischen Schlüssel oder auf einer Chipkarte angeordnet sein. Somit kann der Codesignalgeber einfach von dem Benutzer mitgenommen werden. In oder an dem Kraftfahrzeug außen angeordnet ist eine Sende- und Empfangsantenne vorteilhafterweise außen an der Fahrertür und der Beifahrertür oder in den Außenspiegeln angeordnet. Als Antenne werden Spulen verwendet, deren Reichweite nur sehr gering sind, so daß nur der unmittelbare Außenraum durch die Antennen erfaßt wird. Überreichweiten werden somit vermieden. Weiter weg befindliche Codesignalgeber werden infolgedessen nicht angesprochen.

Ein Codesignalgeber kann in eine Aufnahmevorrichtung im Fahrzeuginnenraum eingesteckt werden. Solange die Zündung eingeschaltet ist, verhindert eine Sperre das Aussteigen des Codesignalgebers. Der Codesignalgeber kann Tasten aufweisen, nach deren Betätigung Codesignale drahtlos ausgesendet werden. Im Bereich des Türgriffs kann ein Auslöseschalter angeordnet sein, durch den bei Bedarf ein Anforderungssignal ausgelöst wird, das vom Fahrzeug zum Codesignalgeber gesendet wird. Daraufhin sendet der Codesignalgeber sein Codesignal zurück. Der Benutzer braucht somit seinen Codesignalgeber nicht aus seiner Tasche hervorzuholen, wenn er in sein Fahrzeug einsteigen möchte.

Zum Einschalten der Zündung ist ein Zündschalter im Bereich des Lenkrades des Armaturenbretts vorgesehen, durch den ebenfalls ein Anforderungssignal erzeugt wird. Wenn der Codesignalgeber das Anforderungssignal empfängt, so sendet er daraufhin sein Codesignal zurück.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1:** ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Diebstahlschutzsystems und

**Fig. 2:** ein Ablaufdiagramm, das die Funktionsweise des Diebstahlschutzsystems nach **Fig. 1** beschreibt.

Ein erfindungsgemäßes Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug weist eine Steuereinheit **1** (**Fig. 1**) auf, mit deren Hilfe eine oder mehrere Sicherheitseinrichtungen im Kraftfahrzeug ver- oder entriegelt werden können. Die Steuereinheit **1** ist zumindest mit einer Sende- und Empfangsantenne **2** verbunden, die beispielsweise als Spule in der Kraftfahrzeugtür oder in einem Außenspiegel angeordnet ist (die Außenbegrenzung des Kraftfahrzeugs ist durch die gestrichelte Linie in der **Fig. 1** angedeutet). Über diese Sende- und Empfangsantenne **2** kann ein Anforderungssignal induktiv ausgesendet und Codesignale von einem oder mehreren tragbaren Codesignalgebern **3** induktiv empfangen werden.

Die Steuereinheit **1** ist mit einem Auslöseschalter **4** verbunden, der sich im Bereich des Türgriffs an der Außenseite des Kraftfahrzeugs befindet. Bei Betätigen des Auslöseschalters **4** wird durch die Steuereinheit **1** veranlaßt, daß das Anforderungssignal über die Sende- und Empfangsantenne **2** ausgesendet wird.

Des weiteren ist die Steuereinheit **1** mit Zustandssensoren **5** verbunden, die beispielsweise erkennen, ob die Tür oder die Fenster offen oder geschlossen sind. Die Zustandssensoren **5** können auch den Zustand des Getriebes oder von (Brems-, Gas-) Pedalen erkennen.

Die Steuereinheit **1** kann zusätzlich mit einem Empfänger **6** verbunden sein, der von einem Codesignalgeber **3** ausge-

sandte Codesignale (Infrarot- oder Funksignale) aus größerer Entfernung empfangen kann. Die Codesignale werden dann der Steuereinheit 1 zur Auswertung zugeführt.

Eine Aufnahmeverrichtung 7 für einen Codesignalgeber 3 ist im Fahrzeuginnenraum im Bereich des Lenkrades, des Armaturenbrettes oder der Mittelkonsole angeordnet. In der Aufnahmeverrichtung 7 ist eine Sende- und Empfangseinheit mit einer Sende- und Empfangsspule 7' angeordnet, die Signale zu dem Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 aussendet sowie Signale von diesem empfängt und an die Steuereinheit 1 zur Auswertung weiterleitet. Wenn der Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 eingelegt ist, so sendet dieser auf Anforderung oder Betätigen einer Taste 10 sein Codesignal zu der Steuereinheit 1, das dort auf seine Berechtigung hin überprüft wird (Authentifikation).

Wenn das Codesignal als berechtigt erkannt wird, werden ein oder mehrere Sicherheitseinrichtungen, wie Zentralverriegelungsanlage 8 (Türschlösser, Kofferraumschlösser), Handschuhfachschlösser, Tankdeckelschlösser, Motorraumschlösser, usw. ver- oder entriegelt. Ebenso kann mit dem Codesignal eine elektronische Wegfahrsperre 9 und eine elektronische Lenkungsverriegelung ver- oder entriegelt werden.

Die Funktionsweise des Diebstahlschutzsystems wird im folgenden anhand des Ablaufdiagramms der Fig. 2 (die Fig. 2a, 2b und 2c ergeben zusammengesetzt die Fig. 2) näher erläutert. Zunächst ist das Fahrzeug in seiner Ruhelage, d. h. die Zentralverriegelungsanlage 8 ist geschlossen und der Motor (Zündung) ist ausgeschaltet. Wenn ein Benutzer Zugang zu dem Kraftfahrzeug wünscht, so betätigt er zunächst den Auslöseschalter 4. Da der Auslöseschalter 4 in zeitlichen Abständen daraufhin abgefragt wird, ob eine Betätigung vorliegt, wird die Betätigung des Auslöseschalters 4 erkannt und an die Steuereinheit 1 gemeldet.

Daraufhin findet ein Frage-Antwort-Dialog zwischen der Steuereinheit 1 und dem Codesignalgeber 3 statt. Hierzu wird von der Steuereinheit 1 das Anforderungssignal zu dem Codesignalgeber 3 über die Sende- und Empfangsantenne 2 ausgesendet. Der Codesignalgeber 3 antwortet daraufhin mit seinem Codesignal, das über die Sende- und Empfangsantenne 2 der Steuereinheit 1 zugeführt wird. In der Steuereinheit 1 wird die Berechtigung (Authentifikation) des Codesignals überprüft. Hierzu wird das Codesignal mit einem in der Steuereinheit 1 gespeicherten oder dort erzeugten Sollcodesignal verglichen. Bei Übereinstimmung wird ein Freigabesignal für eine Sicherheitseinrichtung erzeugt, wodurch die Sicherheitseinrichtung ver- oder entriegelt wird.

Um die Türen des Kraftfahrzeugs zu entriegeln, kann statt einer Betätigung des Auslöseschalters 4 an der Fahrzeugtür auch eine Taste 10 auf dem Codesignalgeber 3 betätigt werden. Durch Betätigen der Taste 10 wird ein Codesignal per Infrarot oder per Funk zu dem Empfänger 6 im Kraftfahrzeug übertragen. Der Empfänger 6 leitet das Codesignal weiter zur Steuereinheit 1, wo es auf seine Berechtigung hin überprüft wird.

Wenn die Authentifikation erfolgreich war, so werden über die Zentralverriegelungsanlage 8 die Türschlösser der Fahrertür oder aller Türen sowie von weiteren Schließstellen (Tankdeckel, Kofferraum, Handschuhfach) entriegelt. Gleichzeitig kann ein Freigeben der Funktionen eines im Kraftfahrzeug befindlichen Codesignalgebers 3 stattfinden, worauf später noch näher eingegangen wird.

Wenn der Benutzer sein Fahrzeug in Betrieb nehmen (Starten und Losfahren) möchte, so steckt er den oder einen weiteren Codesignalgeber 3 in die Aufnahmeverrichtung 7 und betätigt einen Zündschalter. Die Aufnahmeverrichtung 7 kann beispielsweise das Zündschloß sein. Wenn der Code-

signalgeber 3 auf dem mechanischen Zündschlüssel angeordnet ist, so wird der Zündschlüssel in das Zündschloß eingesteckt und gedreht. Dabei wird der Zündschalter betätigt, woraufhin die Aufnahmeverrichtung 7 ein Anforderungssignal zu dem Codesignalgeber 3 sendet, der dann mit seinem Codesignal antwortet.

Das Codesignal wird in der Steuereinheit 1 auf seine Berechtigung hin überprüft. Zusätzlich können mit dem Codesignal Komfortsignale zu der Steuereinheit 1 gesendet werden, durch die beispielsweise Fahrersitz, Innen- und Außenspiegel oder die Klimaanlage für den jeweiligen Benutzer individuell eingestellt werden können. Hierzu sind für jeden Benutzer entsprechende Daten in dem Codesignalgeber 3 gespeichert und werden in den Komfortsignalen zum Kraftfahrzeug übertragen.

Wenn das Codesignal als berechtigt erkannt wird, so wird der Motor gestartet und das Fahrzeug kann gefahren werden. Wenn der Benutzer einen Zwischenstop einlegen will (z. B. zum Tanken), so schaltet er zunächst die Zündung aus (Motorstop). Wenn der Benutzer ohne Verriegeln zu wollen aussteigt, so wird die Sende- und Empfangsantenne 2 durch das Öffnen und erneute Schließen der Fahrertür (wird durch die Zustandssensoren 5, insbesondere Türkontaktschalter, erfaßt) durch die Steuereinheit 1 aktiviert. Dabei wird ein Anforderungssignal nach außen gesendet. Bedingt durch die metallene Karosserie gelangt das durch die Sende- und Empfangsantenne 2 erzeugte Feld nicht oder nur sehr gedämpft in das Fahrzeuginnere.

Wenn der Benutzer den ersten Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 stecken läßt und einen weiteren Codesignalgeber 3 bei sich hat, so wird dieser weitere Codesignalgeber 3 außerhalb des Kraftfahrzeugs erkannt, da dieser auf das Anforderungssignal mit seinem Codesignal antwortet. Infolgedessen kann der Codesignalgeber 3, der sich bei ausgeschalteter Zündung noch in der Aufnahmeverrichtung 7 befindet, durch die Steuereinheit 1 in seinen Funktionen deaktiviert werden, so daß kein Motorstart mehr mit diesem möglich ist (Aussenden des Codesignals wird verhindert).

Wenn kein Codesignalgeber 3 außerhalb des Fahrzeugs erkannt wird, so bleibt der in der Aufnahmeverrichtung 7 befindliche Codesignalgeber 3 weiterhin in vollem Funktionsumfang betriebsbereit. Bei Betätigen des Zündschalters wird daher auch die Wegfahrsperre 9 gelöst, so daß das Kraftfahrzeug in Betrieb genommen werden kann.

Bei erneutem Einstieg in das Kraftfahrzeug wird dies durch die Zustandssensoren 5 in der Tür erkannt. Daraufhin wird wiederum die Steuereinheit 1 aktiv und veranlaßt die Sende- und Empfangsantenne 2, das Anforderungssignal auszusenden. Wenn kein Codesignalgeber 3 im Nahbereich des Kraftfahrzeugs mit seinem Codesignal antwortet, so bleibt der in der Aufnahmeverrichtung 7 befindliche Codesignalgeber 3 deaktiviert. Wird jedoch ein Codesignalgeber 3 im Nahbereich erkannt, so wird der Codesignalgeber 3 im Fahrzeug durch die Steuereinheit 1 wieder betriebsbereit geschaltet. Das Fahrzeug kann dann nach Aussenden des Codesignals des Codesignalgebers 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 ordnungsgemäß in Betrieb genommen werden.

Die bisherige Vorgehensweise wurde ohne Verriegelungswunsch beim Zwischenstop beschrieben. Wenn der Fahrer beim Zwischenstop jedoch sein Fahrzeug verriegeln möchte, so betätigt er den Auslöseschalter 4 in der Nähe des Türgriffs. Daraufhin wird das Anforderungssignal ausgesendet. Die Türen werden nur dann verriegelt, wenn ein Codesignalgeber 3 außerhalb des Fahrzeugs sein Codesignal zu der Steuereinheit 1 zurücksendet.

Falls zu diesem Zeitpunkt noch ein Codesignalgeber 3 im Kraftfahrzeug, z. B. in der Aufnahmeverrichtung 7 vorhanden ist, so wird dieser deaktiviert, so daß er kein Codesignal

zum Lösen der Wegfahrsperre 9 aussenden kann oder das Codesignal wird von der Steuereinheit 1 zur Authentifikation nicht angenommen.

Falls der Fahrer wieder in sein Fahrzeug einsteigen möchte, so betätigt er den Auslöseschalter 4, wodurch wiederum der Frage-Antwort-Dialog stattfindet. Bei erfolgreicher Authentifikation werden die Fahrzeugtüren entriegelt. Falls noch ein Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 oder im Fahrzeuginnenraum angeordnet ist, so wird dieser Codesignalgeber 3 nun wieder aktiviert, damit er das Codesignal zum Lösen der Wegfahrsperre 9 aussenden kann, falls dies durch Betätigen des Zündschalters ausgelöst wird.

Der Codesignalgeber 3, der sich im Kraftfahrzeug befindet, kann über die Steuereinheit 1, die mit der Aufnahmeverrichtung 7 über eine Datenleitung 11 (z. B. Datenbus) verbunden ist, und die Sende- und Empfangseinheit oder durch einen sonstigen Sender im Kraftfahrzeug ein Signal zum Sperren oder Freigeben des Codesignalgebers 3 empfangen. Da mit der Sende- und Empfangseinheit in der Aufnahmeverrichtung 7 nur geringe Reichweiten möglich sind, muß sich der Codesignalgeber 3 schon in der Aufnahmeverrichtung 7 oder in unmittelbarer Nähe zu ihr befinden, damit er durch die Sende- und Empfangseinheit ein Signal zum Sperren oder Freigeben seiner Funktionalität empfangen kann.

Die Codesignalgeber 3 können auf herkömmlichen mechanischen Schlüsseln oder auf sogenannten Smart Cards (scheckkartengroße Chipkarten) angeordnet sein. Die Aufnahmeverrichtung 7 weist zum Einstecken des Codesignalgebers 3 eine entsprechende Öffnung auf.

Vorteilhaft ist es, wenn der Codesignalgeber 3 auf dem Zündschlüssel angeordnet ist. Somit kann das Zündschloß als Aufnahmeverrichtung 7 verwendet werden. Für die Erfindung ist es jedoch unwesentlich, wie der Codesignalgeber 3 ausgebildet ist und wo die Aufnahmeverrichtung 7 im Innenraum des Kraftfahrzeugs angeordnet ist.

Der Zündschalter kann durch Schalterbetätigung beim Drehen des Zündschlüssels im Zündschloß eingeschaltet werden. Ebenso kann ein separater Zündschalter im Fahrzeug angeordnet sein, bei dessen Betätigung das Anforderungssignal erzeugt wird.

Der Codesignalgeber 3 kann über die Aufnahmeverrichtung 7 mit Energie versorgt werden. Hierzu kann der Codesignalgeber 3 einen eigenen wiederaufladbaren Energiespeicher aufweisen, der dann mit Energie geladen wird, wenn der Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 angeordnet ist. Der Codesignalgeber 3 kann auch mit einer Batterie mit Energie versorgt werden, die dann ausgetauscht werden muß, wenn der Energievorrat zur Neige geht. Dies kann durch eine Spannungsüberwachung über die Aufnahmeverrichtung 7 detektiert und dem Benutzer durch eine Anzeige signalisiert werden.

Die Aufnahmeverrichtung 7 kann eine nicht dargestellte Sperre aufweisen, durch die bei eingeschalteter Zündung eine Entnahme des Codesignalgebers 3 aus der Aufnahmeverrichtung 7 verhindert wird. Im Falle des Zündschlosses (Zylinderschloß) ist dies herkömmlicherweise bereits realisiert, da der Zündschlüssel in der Stellung "ACC", "START" oder "ON" nicht abziehen ist. In der Stellung "OFF" wird der Zündschlüssel in das Zündschloß eingeführt und kann auch nur in dieser Stellung wieder abgezogen werden.

Im Fahrersitz kann auch ein Zustandssensor 5 angeordnet sein, der erkennt, ob der Fahrersitz belegt ist oder nicht. Falls der Sitz nicht belegt ist, so kann vorgesehen sein, daß ein in der Aufnahmeverrichtung 7 befindlicher Codesignalgeber 3 oder ein anderer Codesignalgeber 3 der sich im Kraftfahrzeuginnenraum befindet, in seiner Funktion ge-

sperrt wird. Die Sperre wird erst dann wieder aufgehoben, wenn der Benutzer mit einem Codesignalgeber 3 in das Fahrzeug einsteigt und den Fahrersitz belegt.

Wenn sich eine Person im Kraftfahrzeug befindet, die die Innenverriegelung an einer Tür betätigt, so kann ein gesperrter Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 wieder freigegeben werden, falls sich gleichzeitig ein Codesignalgeber 3 im Nahbereich des Kraftfahrzeugs befindet und sein Codesignal korrekt zur Steuereinheit 1 sendet.

Ebenso kann ein Startversuch mit gesperrtem Codesignalgeber 3 in der Aufnahmeverrichtung 7 zur Freigabe dieses Codesignalgebers 3 führen, falls gleichzeitig ein weiterer Codesignalgeber 3 im Nahbereich des Kraftfahrzeugs erkannt wird.

Die Codesignalgeber 3 können in ihrer Funktionalität gleich sein, d. h. daß mit jedem Codesignalgeber 3 sowohl die Zentralverriegelungsanlage 8 betätigt als auch die Wegfahrsperre 9 gelöst werden kann. Auch können dann mit jedem Codesignalgeber 3 Komfortfunktionen (Fenster/Schiebedach/Verdeck Öffnen oder Schließen, Lichter/Klimaanlage/Heizung Ein- oder Ausschalten) im Kraftfahrzeug fernbedient werden.

Die Codesignalgeber 3 müssen dabei von der Mechanik her nicht identisch ausgebildet sein. Wichtig ist, daß die gleichen Verriegelungseinheiten mit dem Codesignal gesteuert werden können. So kann der Codesignalgeber 3 auf einem mechanischen Schlüssel (auf dem Schlüsselgriff), auf einer Chipkarte oder in einem funktionell gleichwertigen Gehäuse angeordnet sein. Der Codesignalgeber 3 sollte dabei klein ausgebildet sein, damit er einfach in jeder Tasche vom Benutzer mitgenommen werden kann.

Die Codesignalgeber 3 können aber auch unterschiedlich in ihrer Funktionalität sein. Dabei kann es Codesignalgeber 3 geben, die ständig im Kraftfahrzeug verbleiben können. Diese Codesignalgeber 3 werden im folgenden als Innenschlüssel bezeichnet. Andere Codesignalgeber 3 trägt der Benutzer mit sich. Diese Codesignalgeber 3 werden im folgenden als Außenschlüssel bezeichnet. Dem Diebstahlschutzsystem können dabei mehrere Innenschlüssel und mehrere Außenschlüssel zugeordnet sein.

Der Innenschlüssel ist für die Aufnahmeverrichtung 7 vorgesehen und kann ständig in ihr verbleiben. Der Innenschlüssel dient zur Erteilung der grundlegenden Fahrberechtigung (Lösen der Wegfahrsperre 9 und gegebenenfalls Entriegeln des Lenkradschlosses).

Der Innenschlüssel kann auch Funktionen zum Fernbedienen der Zentralverriegelungsanlage 8 und zum Fernbedienen von Komfortfunktionen beinhalten. Der Innenschlüssel kann auch zur Codierung von Radio, Funktelefon, usw. benützt werden. Hierbei sind entsprechende Sperr-/Freigabefunktionen nur dann gegeben, wenn sich der Innenschlüssel in der Aufnahmeverrichtung 7 befindet und ein berechtigtes Codesignal abgegeben hat. Nur dann kann beispielsweise das Radio eingeschaltet werden.

Der Außenschlüssel dient in erster Linie für die Zugangsberechtigung, d. h. dem Fernbedienen der Zentralverriegelungsanlage 8. Die restlichen Funktionen des Außenschlüssels können zeitlich oder mengenmäßig begrenzt ausgelegt werden (z. B. begrenzte Anzahl von Fernbedienvorgängen, begrenzte Anzahl von Startvorgängen, Sperren der Kofferraumentriegelung, Sperren des Handschuhfachs, usw.). Es kann auch vorgesehen sein, daß eine Begrenzung dieser Funktionen nur zum Tragen kommt, falls kein Innenschlüssel im Kraftfahrzeug vorhanden ist.

Wenn die Zentralverriegelungsanlage 8 mittels eines Außenschlüssels verriegelt wird, so sperrt die Steuereinheit 1 alle Funktionen des Innenschlüssels. Dies kann so ausgelegt sein, daß die Sperrung nur dann erfolgt, wenn der Innen-

schlüssel in der Aufnahmevorrichtung 7 steckt.

Die Funktionen des Innenschlüssels können auch erst nach einer gewissen Zeitdauer, einer Anzahl von gefahrenen Kilometern oder einer begrenzten Anzahl von Motorstarts gesperrt werden.

Es kann auch vorgesehen sein, daß nur bestimmte Funktionen des Innenschlüssels gesperrt werden, so daß beispielsweise nur ein Motorstart (Lösen der Wegfahrsperre 9) mit dem Innenschlüssel und ein Verriegeln der Türen über die Zentralverriegelungsanlage 8 möglich ist. Somit kann das Fahrzeug mit dem Außenschlüssel in einer Werkstatt zur Reparatur oder in einem Hotel zum Parken des Fahrzeugs abgegeben werden. Sofern der Innenschlüssel dann im Kraftfahrzeug verbleibt, so kann weist der Außenschlüssel seine volle Funktionsfähigkeit auf. Ist jedoch der Innenschlüssel nicht im Kraftfahrzeug, so sind bestimmte Funktionen gesperrt. Z. B. könnte der Kofferraum und das Handschuhfach nicht mit dem Außenschlüssel entriegelt werden. Mit dem Einlegen des Innenschlüssels in die Aufnahmevorrichtung 7 wird die volle Funktionsfähigkeit wieder hergestellt.

Wird die Zentralverriegelungsanlage 8 mittels eines Außenschlüssels oder eines anderen Innenschlüssels entriegelt wird, so gibt die Steuereinheit 1 die Funktionen des Innenschlüssels wieder frei. Bei der Freigabe der Funktionen des Innenschlüssels muß dieser nicht zwingend in der Aufnahmevorrichtung 7 stecken.

Wird bei einem gesperrten Innenschlüssel die Zentralverriegelungsanlage 8 über einen Innenverriegelungsschalter (Verriegelungsknopf innen in der Tür) entriegelt, so kann von der Steuereinheit 1 abgefragt werden, ob sich ein Außenschlüssel im Nahbereich des Kraftfahrzeugs befindet. Wenn ein Außenschlüssel im Nahbereich als berechtigt erkannt wird, so wird der Innenschlüssel freigegeben.

Wird bei einem gesperrten Innenschlüssel ein Startversuch unternommen, so kann ebenfalls abgefragt werden, ob sich ein Außenschlüssel im Nahbereich des Kraftfahrzeugs befindet. Wenn sich ein Außenschlüssel dort befindet, so wird der Innenschlüssel freigegeben. Die Inbetriebnahme kann danach ordnungsgemäß erfolgen.

Wird kein Außenschlüssel als berechtigt erkannt, so kann Alarm unmittelbar am Kraftfahrzeug (Hupe oder Lichter werden intermittierend ein- und ausgeschaltet) ausgelöst werden. Es kann auch ein "stiller" Alarm ausgelöst werden, bei dem ein Alarmsignal über einen Sender zu dem Außenschlüssel oder zu einer fernen Zentrale ausgesendet wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Diebstahlschutzsystem wird keine Antenne benötigt, die ihre Signale in das Fahrzeuginnere sendet und von dort empfängt. Es genügen einfache und kleine Antennen an der Außenseite des Fahrzeugs. Eine genaue Abgrenzung zwischen Innenbereich und Außenbereich des Kraftfahrzeugs ist nicht nötig.

Auch kann der Codesignalgeber 3, der die Wegfahrsperre 9 gelöst hat, nicht aus dem Kraftfahrzeug entfernt werden, ohne daß dies bemerkt und das Kraftfahrzeug entsprechend gesichert wird. Das Diebstahlschutzsystem ist einfach zu handhaben, da ein Codesignalgeber 3 im Fahrzeug verbleiben kann, ohne daß die Sicherheit eingeschränkt ist. Der Benutzer braucht daher nicht jedesmal seinen Codesignalgeber 3 hervorzuholen, bevor er sein Kraftfahrzeug in Betrieb nehmen möchte.

Die Reichweite der Signale, die von der Send- und Empfangsantenne 2 an der Außenseite des Kraftfahrzeugs und von der Send- und Empfangseinheit in der Aufnahmevorrichtung 7 ausgesendet werden, ist durch die Ausgestaltung der jeweiligen Antennen und deren Ansteuerung abhängig. Wenn als Antennen Spulen verwendet werden, so werden die Signale induktiv übertragen. Dabei sollte die Send- und

Empfangsantenne 2 eine Reichweite von etwa 1 bis 2 m aufweisen.

Dies entspricht dann auch dem Nahbereich um das Kraftfahrzeug, innerhalb dessen ein Codesignalgeber 3 als berechtigt erkannt werden kann. Die Reichweite und der Nahbereich hängt dabei vom Anbringungsort der Send- und Empfangsantenne 2 ab. Üblicherweise erstreckt sich der Nahbereich etwa halbkugelförmig um die Fahrer- und Beifahrertür oder um die Außenspiegel.

Für die Send- und Empfangseinheit im Fahrzeug genügt eine Reichweite von wenigen Zentimetern. Die IR- oder Funksignale weisen dagegen eine Reichweite von z. T. über 100 m auf.

Die Codesignale sind in der Regel binär codierte Signale, die nach einer vorgegebenen mathematischen Rechenvorschrift verschlüsselt werden. Zum Erzeugen des Codesignals wird vorteilhafterweise ein sogenannter Wechselcode verwendet. Dabei wird bei jedem Aussenden ein gegenüber dem Vorgänger verändertes Codesignal ausgesendet. Falls das Codesignal einmal unberechtigt abgehört werden sollte, so führt das Wiedergeben des aufgezeichneten Codesignals nicht zu einer Betätigung der Zentralverriegelungsanlage 8 oder zum Lösen der Wegfahrsperre 9.

Noch sicherer wird das Diebstahlschutzsystem, wenn das Codesignal mit Hilfe eines Kryptalgorithmus erzeugt wird. Dabei wird eine Zufallszahl als Anforderungssignal ausgesendet. Sowohl im Codesignalgeber 3 als auch in der Steuereinheit 1 wird ein Codesignal mit Hilfe eines geheimen Kryptoschlüssels und der Zufallszahl errechnet. Wenn das empfangene Codesignal und das in der Steuereinheit 1 erzeugte Codesignal übereinstimmen, so ist die Authentifikation erfolgreich und das empfangene Codesignal war berechtigt.

Unter dem Begriff Wegfahrsperre sind alle elektronischen Eingriffe in elektronische Einheiten des Kraftfahrzeugs zu verstehen, durch die ein Starten und Wegfahren des Kraftfahrzeugs nur bei berechtigtem Codesignal ermöglicht wird. So kann das Motorsteuergerät, das Zündsteuergerät, das Getriebesteuergerät, usw. einzeln oder gemeinsam in die Wegfahrsperre 9 eingebunden sein. Diese Steuergeräte werden nur bei berechtigtem Codesignal freigegeben. Ohne Freigabe dieser Steuergeräte ist eine Inbetriebnahme nicht möglich.

#### Patentansprüche

1. Diebstahlschutzsystem für ein Kraftfahrzeug mit
  - mehreren Codesignalgebern (3), die jeweils Codesignale aussenden, durch die eine oder mehrere Sicherheitseinrichtungen (8, 9) ver- oder entriegelt werden, wenn durch die empfangenen Codesignale eine erfolgreiche Authentifikation in einer Steuereinheit (1) stattgefunden hat,
  - wobei ein im Kraftfahrzeug befindlicher Codesignalgeber (3) zumindest teilweise in seinen Funktionen gesperrt wird, wenn nach Verriegeln einer oder mehrerer Sicherheitseinrichtungen (8) oder nach Verriegeln einer oder mehrerer Sicherheitseinrichtungen (8) und einer weiteren Bedingung mit einem anderen Codesignalgeber dieser im Nahbereich des Kraftfahrzeugs als berechtigt erkannt wird, und ein im Kraftfahrzeug befindlicher Codesignalgeber (3) freigegeben wird, wenn nach Entriegeln einer oder mehrerer Sicherheitseinrichtungen (8) mit einem anderen Codesignalgeber dieser im Nahbereich des Kraftfahrzeugs als berechtigt erkannt wird.
2. Diebstahlschutzsystem nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß ein Codesignalgeber (8) auf einem herkömmlichen mechanischen Schlüssel oder auf einer scheckkartengroßen Karte angeordnet ist.

3. Diebstahlschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (1) mit einer Sende- und Empfangsantenne (2) elektrisch verbunden ist, deren Reichweite, bis zu der Codesignale noch mit ausreichender Stärke empfangen werden können, auf die unmittelbare Umgebung um das Kraftfahrzeug begrenzt ist und daß die Steuereinheit (1) mit einem Empfänger (6) für Infrarot- oder Funksignale verbunden ist.

4. Diebstahlschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahmeverrichtung (7) für den Codesignalgeber (3) im Innenraum des Kraftfahrzeugs vorgesehen ist, in die der Codesignalgeber (3) zur Inbetriebnahme des Kraftfahrzeugs eingesteckt wird.

5. Diebstahlschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codesignalgeber (3) eine Taste (10) aufweist, nach deren Betätigung ein Codesignal drahtlos ausgesendet wird.

6. Diebstahlschutzsystem nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Auslöseschalter (4) im Bereich des Türgriffs angeordnet ist, durch den durch die Steuereinheit (1) ein Anforderungssignal erzeugt wird, das von dem Kraftfahrzeug zu dem Codesignalgeber (3) gesendet wird, der daraufhin das Codesignal erzeugt und drahtlos zurücksendet.

7. Diebstahlschutzsystem nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zündschalter im Bereich des Lenkrades oder des Armaturenbretts angeordnet ist, durch den ein Anforderungssignal erzeugt wird, das zum Codesignalgeber (3) gesendet wird, der daraufhin das Codesignal drahtlos zurücksendet.

8. Diebstahlschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sicherheitseinrichtungen eine Zentralverriegelungsanlage (8), eine elektronische Wegfahrsperre (9), ein Funktelefon oder ein Autoradio dienen, die jeweils durch das Codesignal freigegeben oder gesperrt werden.

9. Diebstahlschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Bedingung ein Ablauf einer Zeitdauer, eine Anzahl von gefahrenen Kilometern oder eine Anzahl von Inbetriebnahmen ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

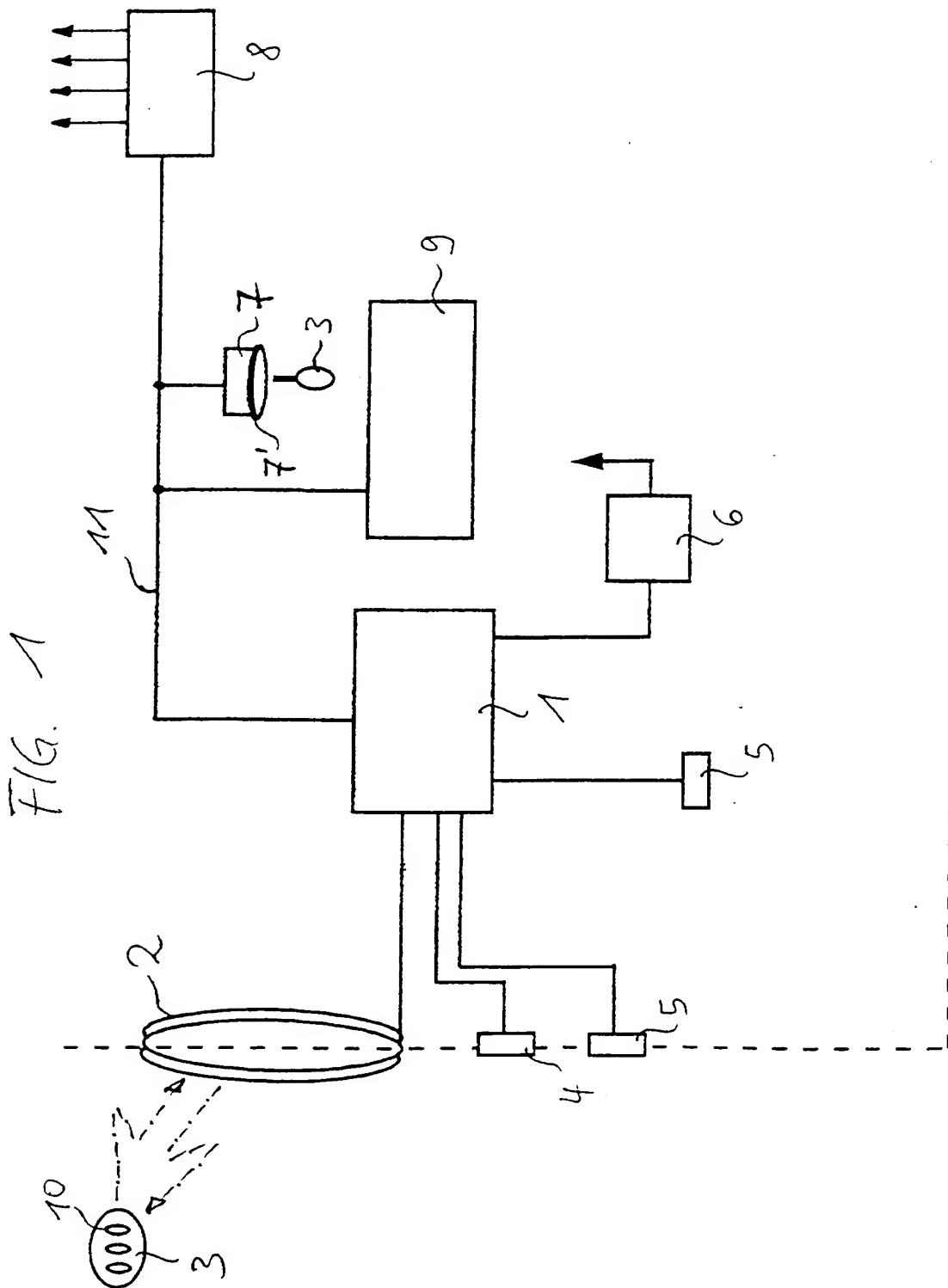


FIG 2a

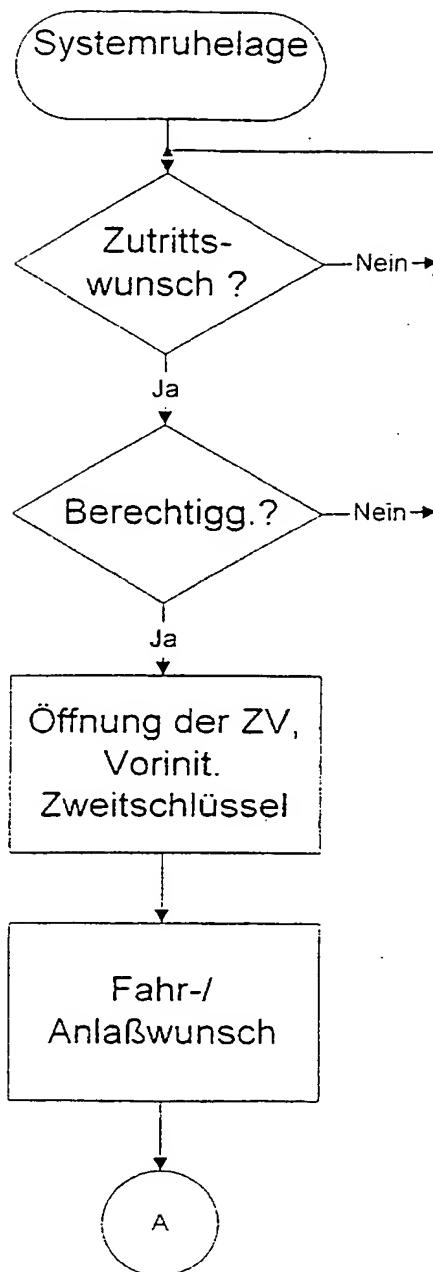




FIG 26

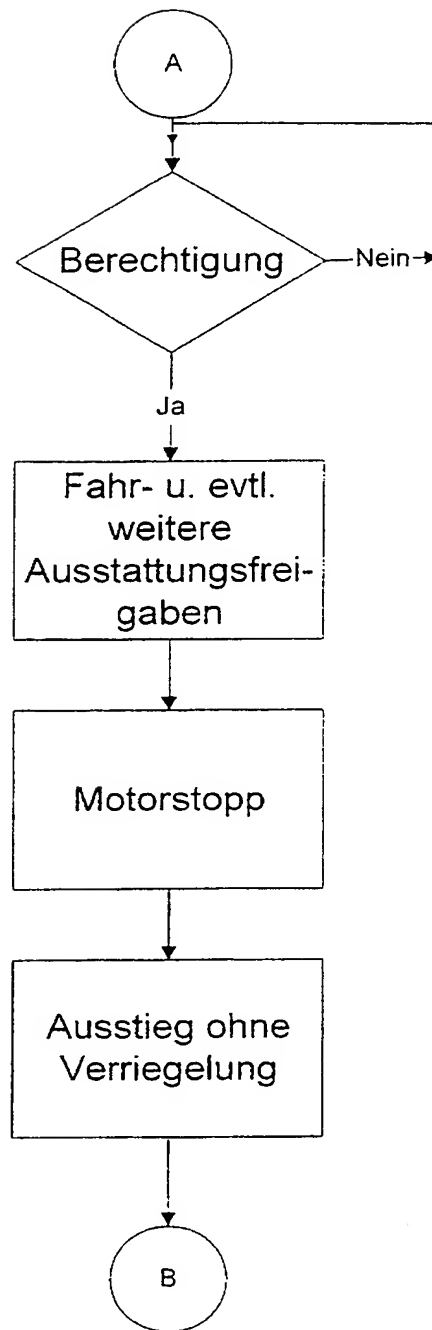


FIG 2c

